

MUSEUM OF NATURAL HISTORY
DEPARTMENT OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY
REYKJAVÍK

MISCELLANEOUS PAPERS No. 15

MÓRINN Í SELTJÖRN

The Submerged Peat in Seltjörn

BY

SIGURDUR THORARINSSON

FRJÓGREINING FJÖRUMÓS ÚR SELTJÖRN

Pollenanalysis of the Submerged Peat in Seltjörn

BY

THORLEIFUR EINARSSON

KÍSILÞÖRUNGAR Í SELTJARNARMÓNUM

Diatoms in the Submerged Peat in Seltjörn

BY

JÓN JÓNSSON

LIBRARY
BOREAL INSTITUTE

JUL 31 1961

REPRINTED FROM NÁTTÚRUFRAEDINGURINN
Vol. 26, 1956, pp. 179—193; 194—198; 199—205

POLAR
PAM
1792

POLARPAM

Pam: 551.312.2: (*35)

THO

Sigurður Þórarinnsson:

Mórinna í Seltjörna

Fjörumórinna við strendur Faxaflóa hefur lengi verið fræðimönnum umhugsunar- og ágreiningsefni. Hans er, að því er ég bezt veit, fyrst getið á prenti í hinna furðulegu Íslandslýsingu Johann Andersons, borgarstjóra í Hamborg, er út kom 1746. Anderson getur um sjótorf (Seeturf) í sambandi við mótekju í Hafnarfirði (bls. 21), en kann eigi nánar frá því að segja.

Sex árum síðar kom út bók Horrebows, Tilforladelige Efterretninger om Island, skrifuð einkum í þeim tilgangi að leiðrétta villurnar í bók Andersons. Gengur Horrebouw svo langt í því efni, að hann ber einnig brögður á ummæli Andersons, þá sjaldan hann hefur á réttu að standa. Horrebouw skrifar um fjörumóinn m. a.: „Den Söe-Torv Autor [þ. e. a. s. Anderson] taler om, og ingen Beskeed ellers veed om, kand jeg ikke rettere begribe end den maae være den Torv, som adskillige af Indbyggerne grave lige paa Strandkanten eller Havbredden; hvilken de grave saasnart Ebben begynder, at de kand være færdige dermed inden Floden kommer; og kand den, som har fortalt Autor dette, have kaldet denne Torv Söe-Torv . . . Det er ellers samme Slags Torv, som den anden, nemlig ret god, tung-Torv. Paa denne Maade grave mange deres Torv syder paa Landet.“ (op. cit., bls. 67–68).

Í ferðabók Eggerts og Bjarna er tvívegis minnzt á fjörumóinn. Í lýsingu á Kjósarsýslu, en um hana ferðuðust þeir félagar 1752, segir m. a.: „Ved Strandbredden af Kialarnes opgraves et Slags Torv, paa Islandsk Sio-torf, naar der er Ebbe; den brænder godt, men brager i Ilden og giver stærk Svovelstank. . . . Siden Træstalker ogsaa findes i denne Jordart, saa følger deraf, at her har været Land i forrige Tider, enten det er bortskyllet af Söen, eller Grunden er siunken“ (op. cit., bls. 10).

Þessi ummæli Eggerts um fjörumóinn eru næsta athyglisverð og sýna, hversu réttan skilning hann hefur haft á þessu fyrirbæri.

Síðar í bókinni (bls. 935–936) ræðir hann um fjörumóinn á Álftanesi og á auðsæilega erfitt með að koma áðurnefndri skoðun sinni um fjörumóinn heim við vatnspverrunarkenninguna, sem þá var ofarlega á baugi meðal náttúrufræðinga.

Þótt undarlegt megi virðast, minnst Þorvaldur Thoroddsen ekki á fjörumó í ritum sínum um sjávarstöðubreytingar á Íslandi, og ekki getur hann hans heldur í Ferðabók sinni, en í Lýsingu Íslands vikur hann að því á einum stað (II bls. 296) að sums staðar reki móúr mýrum, sem nú séu undir sjávarborði.

Þeir fræðimenn, sem á 20. öldinni hafa fjallað um afstöðubreytingar láðs og lagar á Suðvesturlandi, hafa flestir minnst á fjörumóinn og telja hann flestir vera sönnun þess, að land hafi sigið síðan hann myndaðist. Hefur G. G. Bárðarson ritað einna ítarlegast um þetta. Hann er sá fyrsti, mér vitanlega, sem notar orðið fjörumór í ritum sínum, en þetta orð er ekki að finna í orðabók Sigfúsar Blöndals. Líklega hefur Guðmundur lært þetta orð við Faxaflóa. Áður en hann fór að skrifa um fjörumó hafði Helgi Jónsson, grasafræðingur, bent á að fjörumór við Borg á Mýrum væri „dannet af Landplanter og lignede i alle Retninger Törven i Moserne“ (Jónsson 1913, bls. 4). Próffessor Trausti Einarsson er á öndverðri skoðun í ritgerð þeirri, er hann birti í Skírni 1946. Hann ber þar brögður á að fjörumórinn sé venjulegur mýramór og telur, að hann hafi myndast við botnfall jurtaleifa í strandmýrum og strandlónum, og að lurkar, sem fundizt hafi í honum, geti verið aðkomnir. Hann skrifar þess vegna: „í legu fjörumósins er ekki fólgin nein sönnun fyrir landsigi“ (op. cit. bls. 166). Afstöðu láðs og lagar við Suðvesturland telur hann hafa verið óbreytta í þúsundir ára. Þessu hvortveggja hefur Ólafur Friðriksson (Ólafur við Faxafen) andmælt á prenti, en aðra veit ég ekki hafa ritað um fjörumóinn síðan Trausti birti sínar greinar.

Þegar mér fyrir nokkrum árum bauðst tækifæri til að fá nokkur sýnishorn af mó aldursákvörðuð með mælingum á geislavirku kolefni (Carbon¹⁴), ákvað ég þegar, að eitt af þeim fyrstu skyldi vera sýnishorn af fjörumónum í Seltjörn á Seltjarnarnesi, því mér var það ljóst, að fátt væri þýðingarmeira til fróðleiks um afstöðubreytingar láðs og lagar hérlandis en aldurinn á elzta fjörumónum. Ég hafði áður athugað lauslega fjörumó bæði á Seltjarnarnesi og Akra-nesi og sannfærzt um, að á báðum stöðunum væri fjörumórinn „ekki



1. mynd. Kort af Seltjörn og nágrenni hennar. Strikaða svæðið sýnir útbreiðslu fjörumósins sem til sést um lágfjöru. — Seltjörn and its surroundings. Striated: The area of submerged peat visible at low water.

í neinu frábrugðinn þeim mó, sem myndast í mýrum“, svo viðhöfð séu ummæli G. G. Bárðarsonar (1923, bls. 67). Gerð mósins og lagskipting, öskulög og birkilurkar virtust mér sýna það ótvírætt að svo væri. Það jók áhuga minn á fjörumó, að mér höfðu þá nýlega borizt fregnir um fjörumó norðan Breiðafjarðar (á Hvallátrum). Það dróst þó til ársins 1954, að ég sendi sýnishorn af Seltjarnarmónum til Geochronometric Laboratory í Yale, en forstjórar þeirrar stofnunar, J. S. Deevey Jr og Henry L. Kraybill, hafa verið mér mjög hjálplegir um aldursákvörðun sýnishorna héðan. Brugðust

þeir einnig vel við í þetta skipti og kann ég þeim kærar þakkir fyrir. Áður en aldursákvörðunin var gerð voru komnir hér á vettvang tveir jarðfræðinemar, er báðir höfðu áhuga á að rannsaka móinn í Seltjörn. Jón Jónsson, sem nú hefur lokið prófi í jarðfræði við háskólann í Uppsölum, hefur um nokkurra ára skeið unnið að rannsóknnum á sjávarstöðubreytingum sunnan og vestanlands og m. a. beitt þeirri rannsóknaraðferð, sem nefnist kísilþörungagreining (diatoméanalyse), en hún leiðir í ljós, hvort mýrarjarðvegur er myndaður í söltu, hálsöltu eða ósöltu vatni. Þorleifur Einarsson, er stundar jarðfræðinám í Þýskalandi, hefur einkum lagt stund á frjógreiningu (pollenanalyse). Síðustu árin höfum við Þorleifur í sameiningu mælt allmörg mýrasnið í nágrenni Reykjavíkur og athugað í þeim öskulög, og hefur Þorleifur þegar frjógreint nokkur snið. Varð það að ráði, að Þorleifur og Jón græfu snið gegnum Seltjarnarmóinn og skyldi Þorleifur taka þar sýnishorn til frjógreiningar, en Jón sýnishorn til kísilþörungagreiningar. Birta þeir árangurinn af þessum rannsóknum hér á eftir, en fyrst skal í stuttu máli greint frá aldursákvörðuninni á Seltjarnarmónum.

Mynd 1 er kort af Seltjörn og umhverfi hennar og sýnir legu fjörumósins og sniða þeirra, sem um getur hér á eftir. Ljósmyndirnar 2 og 3 eru teknar um fjöru. Mynd 2 sýnir hvernig brimið hefur sorfið ofan af mómýrinni. Þeir móstallar, er eftir standa, eru til að sjá sem litlir jökulsorfnir hvalbakar (roches moutonnées). Bak við mósvæðið sést undirlag mósins, lábarin botnurð. Sést hún einnig í forgrunni 3. myndar. Á þeirri mynd má greina dökka öskulagið k neðarlega í skorna sniðinu. Bak við rekuna á myndinni sést í forna mógröf, sjást margar slíkar í Seltjarnarmónum (sbr. einnig 2. mynd). Snið B (5. mynd), sem sýnishorn er tekið úr til aldursákvörðunar, er mælt í framhaldi til vinstri af sniðinu í forgrunni á 3. mynd, og er það syðst á mósvæðinu, en snið A, sem er frjógreint og þörungagreint, er um 60 m norðar. Þessi snið þurfa ekki mikilla skýringa við. Mórinn er venjulegur starmosamór. Neðstu 20 sm eru þó nánast blöndun af starmosamó og eðju. Þorleifur Einarsson hefur frjógreint sýnishorn það, sem sent var til Yale og voru í því: *Betula* 1%, *Cyperaceae* 93.3%, *Gramineae* 3.6%, aðrar jurtir 2.1% (alls talin 191 frjó). Jón Jónsson hefur athugað kísilþörungana í sýnishorninu og taldi hann alls 427 kísilþörungana. Þar af voru 72% þörungar, sem lifa í lítið eitt söltu og einnig í talsvert söltu vatni, en fyrir



2. mynd. Fjörumórinn í Seltjörn. Séð til suðurs. Myndin tekin um fjöru. Snið B er mælt nærri því, sem mennirnir standa á myndinni, snið A er næstum yzt til hægri. — *The peat in Seltjörn. View towards S. The two persons are standing near the place where section B was measured.* — Ljósm. S. Þórarinnsson 5/4 1955.

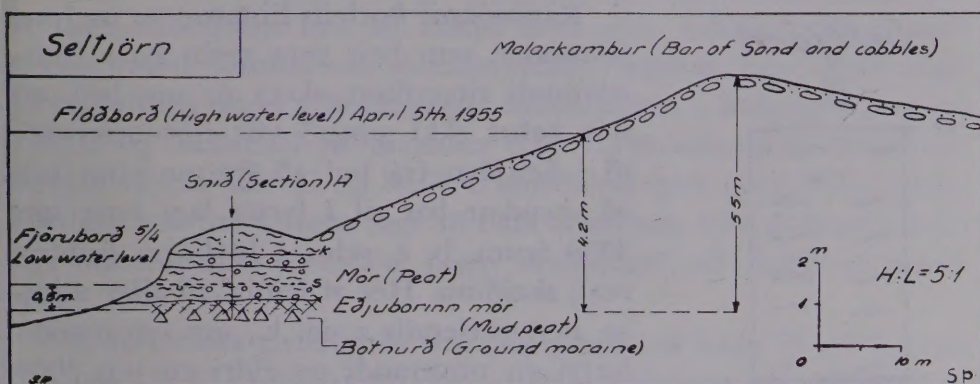
finnast ekki að jafnaði í sjó. 28% voru þörungar, sem lifa eingöngu í ósöltu vatni, en engan einasta saltvatnspörung var að finna í sýnishorninu. Jón bendir sérstaklega á að þarna vanti algjörlega saltvatnspörunga eins og *Biddulphia aurita* og *Raphoneis surirella*, sem morar af t. d. á flæðiengjunum við Borgarvog í Borgarfirði, þar sem sjór nær aðeins til á háflæði. Það má því telja öruggt, að Seltjörn hafi verið slitin úr beinum tengslum við hafið, og líklegt að flóð hafi ekki náð lengur inn í hana, þegar jarðvegur sá, sem aldursákværður var, myndaðist. Sjávarstaða hefur þá örugglega verið eins lág og nú og líklega 3–4 m lægri. Fjögur öskulög eru í Seltjarnarmónum og vísast um þau nánar til greinar Þorleifs Einarssonar. Öskulagið k er örugglega hið sama og samnefnt lag á Sogamýrarsvæðinu. Í mónum ber dálítið á lurkum og eru þeir mest áberandi og stærstir rétt ofan og neðan við lagið s. Þar eru þeir upp



3. mynd. Seltjarnarmórinn séður frá S. Dökka öskulagið í sniðinu í forgrunni er lagið k. — *The peat in Seltjörn. View toward N. The dark tephra layer in the section in the foreground is layer k.* — Ljós. S. Þórarinnsson 5/4 1955.

í 10 sm í þvermál. Milli laganna k og þess næsta fyrir neðan eru grennri lurkar og kvistir. Auðsætt er, að þessir lurkar liggja „in situ“ og eru af trjám, sem vaxið hafa þarna á staðnum.

Sniðið á 4. mynd, sem mælt var með aðstoð Sigurjóns Rists, vatnamælingamanns, sýnir afstöðu fjörumósins og sniðs A til fjöru- og flóðborðs í Seltjörn. Þann dag, sem við mældum þetta var botn fjörumósins um 0.5 m. undir fjöruborði, en 4.2 m. undir flóðborði, en frá fjöruborði upp á brún malarkambsins voru 5.5 m. Var fremur stórstreymt þennan dag. Fjörumórinn gengur inn

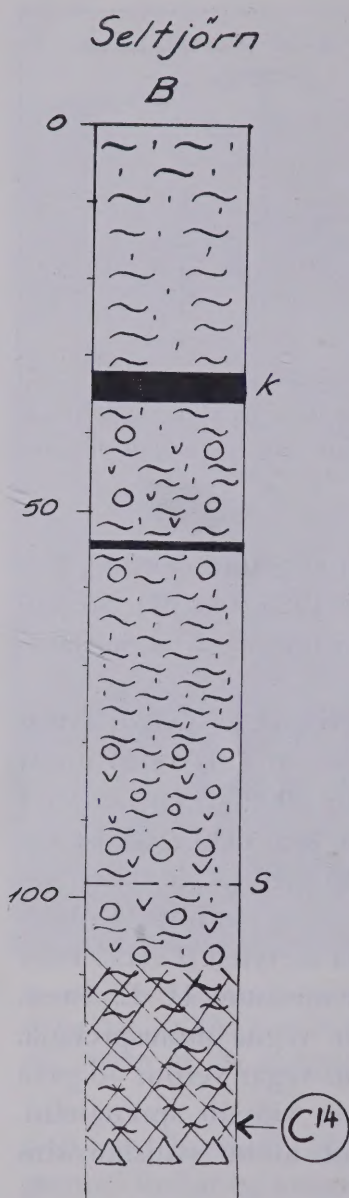


4. mynd. Snið, sem sýnir afstöðu Seltjarnarmósins til flóð- og fjöruborðs í Seltjörn. — Section showing the Seltjörn peat in relation to high and low water level in Seltjörn.

undir malarkambinn, en austan við kambinn er grunn tjörn og leir á botni. Guðmundur G. Bárðarson upplýsir (1923, bls. 67), að það sé mór undir leirnum, og mun hann í óslitnu framhaldi af Seltjarnarmónum.

Hver er nú aldur þessa fjörumós? Í bréfi því, er fylgdi sýnishorninu til Yale, gat ég þess aðeins, að aldurinn gæti verið meiri en 5000 ár, að ólíklegt væri að hann væri yfir 7000 ár, en hér væri þó aðeins um mjög lauslega ágizkun að ræða, sem ekki styddist við nein öskulög. Í Yale var sýnishornið ákvarðað með s.k. acetylen aðferð, sem er endurbót á „solid carbon“ aðferð dr. Libbys. Kolefninu í sýnishornunum er breytt í lofttegundina acetylen (C_2H_2). Þessi aðferð, sem fundin er af ameríska vísindamanninum H. E. Suess, hefur þann kost, að hún útilokar truflanir vegna atómsprengja, meðan verið er að vinna að talningunni. Hins vegar verður að gæta mikillar varúðar, vegna þess að acetylenið er viðsjált sprengiefni. Samkvæmt nefndri aldursákvörðun reyndist aldur sýnishornsins (Y-249) 9030 ± 280 ár.

Ég geri ráð fyrir, að fleirum en mér muni þykja þetta hærri aldur en þeir höfðu gert ráð fyrir. Er því ástæða til að reyna að glöggva sig eitthvað á því, hverjar ályktanir um afstöðubreytingar láðs og lagar og loftlagsbreytingar mætti leiða af því að sjávarstaða á Seltjarnarnesi hefði verið svipuð og nú, en þó líklegast fáum metrum lægri, fyrir 9000 árum, þ. e. seint á því tímabili, sem kvarterjarðfræðingar nefna boreala eða svalþurra skeiðið.



5. mynd. Snið í Seltjarnar-
mónum. — Section B
through the Seltjörn peat.

Rannsóknir Þorleifs Einarssonar og Jóns Jónssonar, sem þeir gera grein fyrir í eftirfarandi ritgerðum, skera úr um það, að sjór hefur ekki gengið yfir fjörumóssvæðið í Seltjörn frá því að fjörumórinn tók að myndast þar til í fyrsta lagi fyrir um 3000 árum, þ. e. seint á hlýpurra (subboreal) skeiðinu. Hér af leiðir, að allar minjar, hér nærlendis a. m. k., um sjávarstöðu hærri en núverandi og eldri en um 3000 ára hljóta að vera nokkru eldri en 9000 ára. Nú hefur Guðmundur Kjartansson sýnt fram á það í ritgerð í Nfr. 1952, að við Rauðhól sunnar Hafnarfjarðar hafi átt sér stað sjávarstöðuhækkun, „a. m. k. upp fyrir 15 m hæðarlínu“ eftir að sjávarborðið hafði lækkað þar niður fyrir núverandi 10 m hæðarlínu. Minjar þessarar sjávarhækkunar eru ægisandur með skeljum. Hafa þar fundist eftirfarandi tegundir: *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Mya truncata*, *Litorina rudis*, *L. obtusata*, *Nucella (Purpura) lapillus* og *Buccinum undatum*. Flestar tegundirnar er enn að finna allt í kringum Ísland, en tvær þeirra veita athyglisverðar upplýsingar um yfirborðshita nærri ströndinni á þeim tíma, er skeljalagið myndaðist. *Nucella (Purpura) lapillus* hefur um langan aldur verið útdauð við norðurströnd Íslands og það er fyrst nú síðustu áratugina, sem hún hefur tekið að breiðast þar út að nýju, vegna hlýnandi loftslags (Þórarinnsson 1955). Norðurtakmörk *Litorina obtusata* eru nyrzt á Vestfjörðum (Thorson 1911). Það virðist því mega draga þá ályktun af skeljunum við Rauðhól, að yfirborðshiti sjávar við ströndina hafi ekki verið minni í Faxaflóa þá, en hann er nú utantil í Ísafjarðardjúpi, en vel getur hitinn hafa verið svip-

aður og nú við Faxaflóa. Sé gert ráð fyrir því, að yfirborðshiti sjávar næst ströndinni fari að miklu leyti eftir lofthita viðkomandi svæðis, hefur lofthiti við sunnanverðan Faxaflóa vart verið lægri þá en lofthiti nú er í Bolungavík. Meðalárshiti í Bolungavík er nú 3.0° C og meðalhiti júlímánaðar 9.6° C. Mótsvarandi tölur fyrir Reykjavík eru 4.5° C og 10.9° C (meðaltal fyrir árin 1901–1930). Lofthiti ætti því í mesta lagi að hafa verið um 1.5° C lægri en nú yfir innanverðum Faxaflóa, þegar skeljalagið við Rauðhól myndast.

Um sjávarhita í yfirborði skal þess getið, að hann er nú í Faxaflóa um 11° C í júlímánuði, en úti fyrir Bolungavík $8\text{--}9^{\circ}$ C (Stefánsson 1954).

Nú má telja útilokað, að þetta skeljalag við Rauðhól geti verið yngra en fjörumórinn í Seltjörn. Með tilliti til þess hve hlýtt var þegar skeljalögin mynduðust, er þá vart nema tvennu til að dreifa, að ofanefnd sjávarhækkun hafi orðið strax eftir síðara holtasóleyjarskeiðið (Salpaussälkeskeiðið), sem talið er hafa varað frá ca. 8800 — ca. 7800 f. Kr., eða þá að hún hafi orðið á hlýindaskeiði því, sem nefnt er Alleröd skeiðið og talið er hafa varað frá ca. 9800 — ca. 8800 f. Kr. Margt bendir til þess, að land hafi hér í eina tíð risið tiltölulega ört, enda þótt mér virðist ótrúlegt, að það hafi getað risið allt að 10 sinnum hraðar en Skandínavía, eins og Trausti Einarsson telur mögulegt (Einarsson 1953). Í Norður-Svíþjóð var landhækkunin a. m. k. 12 m á öld, þegar mest var. Tífalt hraðari yrði hún 1.2 m á ári. En hvað um það virðist mér nokkuð erfitt, þótt ekki sé það útilokað, að koma sjávarhækkuninni við Rauðhól fyrir á tímabilinu milli loka yngra holtasóleyjarskeiðs fyrir um 9800 árum og myndun elzta fjörumósins fyrir 9000 árum, því það myndi þýða, að Suðurnesin hefðu risið, umfram sjávarhækkun, um 20 m á tímabili, sem vart er lengra en 700 ár, og líklega styttra.

En sé sjávarhækkunin við Rauðhól frá Alleröd-skeiðinu, sem mér virðist að svo stöddu líklegra, ef ofangreindar forsendur eru réttar — þ. e. a. s. ef C^{14} aldursákvörðunin er rétt og ekki hefur orðið staðbundið jarðrask við Rauðhól t. d. í sambandi við gos þar, eða það annað skeð þar, er haggð gæti ályktunum Guðmundar Kjartanssonar — verður að draga þá ályktun, að á Alleröd skeiði hafi loftslag orðið tiltölulega hlýrra hér, miðað við nútíma loftslag, heldur en annars staðar í Norður-Evrópu. Brezki landfræðingurinn

og veðurfræðingurinn Gordon Manley telur júlíhita í Norður-Englandi á Alleröd-skeiði hafa verið $4-5^{\circ}\text{C}$ lægri en nú (Manley 1951). Þjóðverjinn Firbas telur júlíhitann á Eystrasaltsvæðinu hafa verið allt að 6°C lægri en nú (Firbas 1949), en hins vegar er þess að geta, að í síðustu ritgerð, sem ég hef lesið um þetta efni, er talið, að júlíhiti í Danmörku hafi verið $13-14^{\circ}\text{C}$, þ. e. a. s. $2-3^{\circ}$ lægri en nú (Hoppe 1956). Hér við Faxaflóa virðist mismunurinn, sem fyrr getur, hafa verið í mesta lagi 1.5°C , og líklegt að hann hafi verið minni.

Raunar er það ekki óeðlilegt, að á Alleröd-skeiði hafi orðið tiltölulega hlýrra því fjær sem dró frá leifum meginjökulsins í Skandinávíu, sem mun hafa haft bein og óbein áhrif á loftslagið kringum sig og getur hafa bægt hlýjum loftstraumum frá Bretlandseyjum og Norðvestur-Evrópu. En hvort hugsanlegt er, að hér hafi orðið alveg eins heitt og nú, skal ósagt látið að sinni.

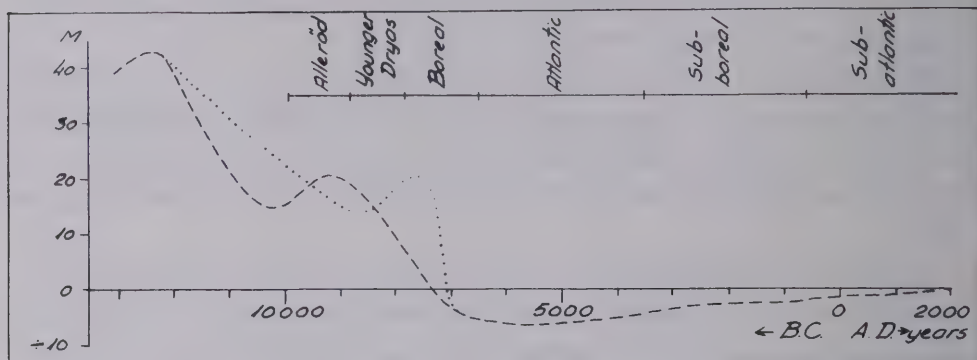
Rannsóknir Jóhannesar Áskelssonar, Guðmundar Kjartanssonar og fleiri hafa leitt í ljós, að í sjávarseti á Suðurlandsundirlendinu finnast allt upp í 70–75 m hæð skeljar tegunda, sem bera vott um tiltölulega hlýjan sjó. Ekki hafa þó enn, mér vitanlega, fundizt þar neinar tegundir, sem ekki er enn að finna allt í kringum landið. Vart hefur sjór staðið hátt á Suðurlandsundirlendinu eftir að Suðurnesin voru risin hærra úr sjó en þau nú eru, og líklegast að sjávarstaða hafi verið orðin svipuð þar og hún nú er þegar fyrir 9000 árum. Eru þessar skeljaleifar því eldri en 9000 ára og gildir því sama um þær og skeljar við Rauðhól, að þær eru annaðhvort tilkomnar rétt upp úr yngra holtasóleyjarskeiði eða á Alleröd-skeiði. Einnig verður nú að taka að nýju til ígrundunar aldurinn á malarhjöllum þeim, sem eru í 40–50 m hæð víða um land. Ég hef áður, í ritgerðinni Laxárgljúfur and Laxárhraun, sýnt fram á, að þeir væru eldri en almennt væri talið og talið þá frá yngra holtasóleyjarskeiði. Aldursákvörðunin á Seltjarnarmónum sker úr um það, að þeir eru a. m. k. ekki yngri en ég hef talið þá og bendir fremur til þess, að þeir séu eitthvað eldri. Í því sambandi er þess að geta, að P. Bout telur líklegt, að þessir malarhjallar séu myndaðir á skeiði með mikilli jöklaþráðnun og miklu vatnsrennsli jökulánna (Bout 1951) og gætu þeir því hugsanlega hafa myndast á Alleröd-skeiði. Rannsókn G. G. Bárðarsonar á skeljalögum í Borgarfirði virðist mér einnig geta bent til hins sama. Sú tiltölulega

kyrra sjávarstaða, sem er skilyrði fyrir myndun þessara malarhjalla, orsakast af jafnvægi milli jafnvægisleitinna (ísóstatískra) breytinga á hæð landsins og sjávarborðsbreytinga vegna mismunandi vatnsmagns heimshafanna (eustatískra breytinga).

Og hvað er nú um skeljalögin í Saurbænum, sem G. G. B. (1921) telur hafa myndast áður en sjór tók að hækka við strendur landsins í ísaldarlokin. Samkvæmt aldrinum á fjörumónum geta þessi lög vart verið yngri en 15 000 ára og líklegt er, að þau séu enn eldri.

Þess var áður getið, að fyrir 9000 árum hafi sjávarstaða við Reykjanes verið orðin nokkrum metrum lægri en nú. En það ber jafnframt að hafa það hugfast, að hinni jafnvægisleitnu hækkun landsins er ekki þar með lokið. Þeim, sem ritað hafa um afstöðubreytingar láðs og lagar hér við land, hefur oftast láðst að taka tillit til eustatísku breytinganna, þ. e. breytinga á rúmmáli heimshafanna vegna breytinga á vatnsmagni því, sem bundið er í jöklum jarðarinnar. Vegna rýrnunar jökla á hlýviðrisskeiðinu hélt sjávarborðið áfram að hækka þar til fyrir um 4000 árum og var þá orðið a. m. k. 20 m hærra en það var fyrir 9000 árum. Á þeim svæðum, þar sem afstaða láðs og lagar er nú svipuð og fyrir 9000 árum, hefur landið því raunverulega risið um 20 m á þessu tímabili. Hvenær þeirri landhækkun lauk, er erfitt að segja með vissu, en líklegt þykir mér, að henni hafi verið að mestu lokið fyrir a. m. k. 6000 árum. „Landsig“ við strendur Íslands þarf því ekki nauðsynlega að túlkast sem ísóstatískt sig nema sannanlegt sé, að það hafi átt sér stað eftir að sjávarhækkun lauk. Spyrja má því, hvort hið umdeilda landsig við Faxaflóa sé ekki eingöngu afleiðing sjávarhækkunar. Ekki treysti ég mér til að skera úr um það, hvort hér hefur orðið sjávarstöðubreyting síðustu aldirnar eður ei. Ég hef ekki rannsakað það neitt sjálfur. Trausti Einarsson hefur réttilega vakið athygli á því, að oft er erfitt að greina afleiðingar landsigs við strendur frá afleiðingum landbrots. Hins vegar bendir Ólafur við Faxafen ekki síður réttilega á það, að ef um langvarandi landbrot er að ræða við strönd, er það venjulega merki þess, að landið sé að lækka, og í heild virðast mér þyngri rök mæla með en móti því, að landið sé enn að síga við Faxaflóa. Seltjarnarmórinn virðist mér hins vegar taka af allan vafa um það, að land hefur lækkað eitthvað síðan hann hætti að myndast, og þar eð sjór mun heildarlega hafa fremur lækkað en hækkað síðan, hlýt-

ur hér að vera um ísóstatískt landsig að ræða, en vart mun það nema mörgum metrum.



6. mynd. Línurit, er sýnir sjávarstöðubreytingar á Seltjarnarnesi.
The shore line movement at Seltjarnarnes.

Á 6. mynd hef ég freistað þess að teikna línurit yfir afstöðubreytingar láðs og lagar á Seltjarnarnesi eftir að sjór stóð þar hæst. Er það einkum byggt á ritgerðum Guðmundar Kjartanssonar um Rauðhól og rannsóknunum á Seltjörn, svo og á mælingum á hæstu sjávarstöðu á Reykjavíkursvæðinu, en hún er 43 m y.s. (Þorkelsson 1935). Punktalínan sýnir afstöðubreytingarnar á þeirri forsendu að sjávarhækkunin við Rauðhól sé eftir síðara holtasóleyjarskeið, strikalínan á þeirri forsendu, að hún hafi orðið á Allerød-skeiði. Óneitanlega virðist línuritið samkvæmt síðari forsendunni eðlilegra en hitt. Sú staðreynd, að fjörumór hefur hvergi fundizt með vissu á verulega meira dýpi en í Seltjörn bendir til þess, að sjávarstaða hafi aldrei síðustu 15 000 árin eða svo orðið nokkru verulegu lægri en hún var fyrir um 9000 árum. Þetta línurit er mjög af vanefnum gert, og ráðið til að bæta það er aðeins eitt: áframhaldandi rannsóknir.

Sá lærdómur, sem draga má af ofanrituðu greinarkorni er nefnilega fyrst og fremst sá, að mjög er enn ábótavant þekkingu okkar á afstöðubreytingum láðs og lagar á Íslandi síðan ísa síðasta jökulskeiðs tók að leysa, og mikil er þörf á auknum, kerfisbundnum rannsóknum á þessu sviði. Greininni er og ætlað að vekja athygli á því, að ekki er rétt að draga ályktanir af rannsókn á takmörkuðu svæði án þess að gera sér grein fyrir afleiðingum þeirra ályktana á afstöðubreytingarnar í heild. Hér bindur hvað annað. Vegna legu lands-

is hafa rannsóknir á afstöðubreytingum láðs og lagar hérlandis og sjávarhita á umliðnum árbúsundum ekki aðeins staðbundna þýðingu, þær geta einnig varpað nýju ljósi yfir ýmislegt í loftslagssögu Norður-Atlantshafs og norðvesturhluta Evrópu síðustu 15 000 ár. Hér bíður úrlausnar eitt af þýðingarmestu verkefnum, sem slenzk kvarterjarðfræði hefur upp á að bjóða.

HEIMILDARIT — LIST OF REFERENCES

- Anderson, J. 1746. Nachrichten von Island, Grönland und der Strasse Davis. Hamburg.
- Áskelsson, J. 1934. Kvartärgeologische Studien von Island I. Geol. Fören. Stockh. Förh., 56:596–618. Stockholm.
- Bárðarson, G. G. 1921. Fossile Skalflejringer ved Breidifjörður i Vest-Island. Geol. Fören. Stockh. Förh., 43:323–380. Stockholm.
- 1923. Fornar sjávarminjar við Borgarfjörð og Hvalfjörð. Rit Vísind. Ísl. I. Akureyri.
- Bout, P. 1955. Le Drangajökull. Norois, 2:546–567. Poitiers.
- Einarsson, T. 1946. Afstaða láðs og lagar á síðustu árbúsundum. Skírnir, 120:163–201. Reykjavík.
- 1949. Landsigskeningin. Lesbók Morgunblaðsins, 24:80–82. Reykjavík.
- 1953. Depression of the Earths Crust under Glacier Load. Jökull. 3:2–5. Reykjavík.
- Firbas, E. 1949. Spät- und nacheiszeitl. Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Jena.
- Hoppe, G. 1956. Inlandsisen och dess klimatologiska miljö. Ymer, 76:44–58. Stockholm.
- Horrebow, N. 1752. Tilforladelige Efterretninger om Island. Köbenhavn.
- Iversen, J. 1953. Radiocarbon Dating of the Allerød Period. Science, 118 (3053): 4–6. Washington.
- Jónsson, B. 1905. Rannsókn í Árnespingi sumarið 1904. Árb. Ísl. fornleifafél. Reykjavík.
- Jónsson, H. 1913. Strandengen i Sydvest-Island. Mindeskrift for Jap. Steenstrup. Köbenhavn.
- Kjartansson, G. 1943. Árnesinga saga I. Yfirlit og jarðsaga. Reykjavík.
- 1945. Rauðhóll. Náttúrufr., 19:9–19. Reykjavík.
- 1952. Meira um Rauðhól. Náttúrufr., 22:78–89. Reykjavík.
- Manley, G. 1951. The Range of Variation of the British Climate. Geogr. J., 117:43–68. London.
- Ólafsson, E. 1772. Vice-lavmand Eggert Ólafsens og Landphysici Bjarne Povel-sens Reise igiennem Island. Sorö.

- Ólafur við Faxafen. 1949. Sígur Álftanes? Lesbók Morgunblaðsins, 24:45—48. Reykjavík.
- 1949. Landið sígur og rís. Lesbók Morgunblaðsins, 24:162—163, 167—169. Reykjavík.
- Óskarsson, I. 1952. Skeldýrafána Íslands I. Samlokur í sjó. Reykjavík.
- Preston, R. S., Person, E. and Deevey, E. S. 1955. Yale Natural Radiocarbon Measurements, II. (Fjölrít).
- Stefánsson, U. 1954. Temperature Variations in the North Icelandic Coastal Area. Rit Fiskideildar, nr. 2. Reykjavík.
- Suess, H. E. 1954. Natural radiocarbon measurements by acetylene counting. Science, 120 (3105): 5—7.
- Thoroddsen, Þ. 1892. Postglaciale marine Aflejninger, Kystterrasser og Strandlinjer i Island. Geogr. Tidskr., 11:1—17. København.
- 1908—11. Lýsing Íslands I—II. København.
- 1913—15. Ferðabók I—IV. København.
- Thorson, G. 1941. Marine Gastropoda Prosobranchiata. The Zoology of Iceland. Vol. 4, part 60. København.
- Vestdal, J. E. 1949. Rís Álftanes úr sjó? Lesbók Morgunblaðsins, 24:169—70. Reykjavík.
- Þórarinnsson, S. 1951. Laxárgljúfur and Laxárhraun. Geogr. Ann., 33:1—89. Stockholm.
- 1954. Tímatal í jarðsögunni. Andvari. 79:31—55. Reykjavík.
- 1955. Nákuðungslögin við Húnaflóa. Náttúrufr. 25:172—186. Reykjavík.
- Þorkelsson, Þ. 1935. Old Shore-Lines in Iceland and Isostasy. Greinar Vísindafél. Ísl. I. 1. Reykjavík.

SUMMARY

The Submerged Peat in Seltjörn

by Sigurdur Thorarinsson.

Submerged peat along the coast of the inner part of Faxaflói has been known for centuries and is mentioned in the literature for the first time in 1746. It has been studied especially by G. G. Bárðarson, who regarded the occurrence of this peat as a proof of a landsinking in late Postglacial Time. His opinion has been accepted by those who have later discussed this problem, with the exception of T. Einarsson, who has argued against it and maintained that this peat is no proof of submergence. In spite of the role the submerged peat has played in the discussion on the shore line development in SW Iceland, no microscopic study of this peat has been carried out until now, nor has anything been known with certainty about its age.

One of the places where submerged peat occurs is the inlet Seltjörn on the

peninsula Seltjarnarnes near Reykjavík. Fig. 1 shows the location of the peat, and of the sections A and B shown on figs 4 and 5. Fig. 4 shows the peat layer in Seltjörn in relation to the high water and low water level.

In 1954 the present writer sent a sample of mud peat constituting the bottom layer of the Seltjörn peat (cf Fig. 4) to the Geochronometric Laboratory in Yale for radiocarbon dating. He expresses his gratitude to Director J. S. Deevey Jr and Acting Director Henry L. Kraybill for their readiness to run the sample. The sample was found to be 9030 ± 280 years. This led to a closer investigation of the Seltjörn peat in cooperation with two other Icelandic geologists, Jón Jónsson, who carried out a diatom analysis of a peat section and Thorleifur Einarsson, who made a pollendiagram of the same section. They publish their results in the accompanying papers.

The present writer discusses the consequences the radiocarbon dating of the Seltjörn peat has for the conception of the shore line development and the postglacial climate history of SW-Iceland. The dating of the peat sample proves that already 9000 years ago the isostatic rising of SW-Iceland had advanced so far that the sea-level at Seltjörn was somewhat lower, probably 3–4 m lower, than at present. In a paper published in 1952 G. Kjartansson proved that at Raudhóll near Hafnarfjörður (10 km S of Seltjörn) a transgression has occurred raising the sea level to c. 50% of its highest postglacial limit at a time when the sea temperature at the shore was about the same as now. From the occurrence of species such as *Nucella* (*Purpura*) *Lapillus* and *Litorina obtusata* the present writer concludes that the July airtemperature and the main annual airtemperature in the area at the transgression maximum can hardly have been more than 1.5° C lower than at present (1901–1930), and the difference may well have been less or even none. The transgression must have occurred either just after the Younger Dryas Time (dotted line of fig. 6) or during the Alleröd oscillation (dash line on fig. 6). Presupposing that the shore line development at Raudhóll is not influenced by any local disturbances the latter alternative seems more probable. A consequence would be that in Iceland the Alleröd climate was warmer, compared with the present climate, than it was in Great Britain and continental NW Europe. This might be due to the rest of the great inland ice in NW Europe having affected the air- and ocean- currents in adjacent areas much more effectively than did the rest of the ice cap in Iceland.

The present writer leaves open the question whether the Seltjarnarnes peninsula is still sinking or not, but maintains that the sea level has risen at least some few metres since 3000 years ago and that this must be due to an isostatic sinking of the land. He emphasizes the necessity of a comprehensive systematic study of the lateglacial and postglacial shore line development in Iceland.

Þorleifur Einarsson:

Frjógreining fjörumós úr Seltjörn

I.

Fyrir tveim árum tók ég að mér að frjógreina snið gegnum fjörumóinn í Seltjörn. Hér birtist nú frjólínurit þetta ásamt frjólínuriti úr Sogamýri við Reykjavík. Línuritum þessum verður eigi lýst hér til nokkurrar hlítar, aðeins getið þess helzta, sem gefið gæti nokkrar upplýsingar um myndunarsögu fjörumósins, en innan skamms mun í annarri grein vikið nánar að frjógreiningu í íslenskum mýrum.

II.

Á hverju ári dreifa blómplönturnar, einkum þó hinar vindfrævuðu, — á Íslandi aðallega grös, hálfgrös og birki, — ógrynnum út af smásæju frjódufti. Þvermál birkifrjós er aðeins 0.02 mm.

Frjóin berast síðan á vængjum vindanna víðan veg, og blandast frjó hinna ýmsu plantna á þann hátt í vissum hlutföllum eftir fjölda plantnanna. Nokkur hluti frjóregns þessa fellur síðan niður í mýrar og vötn og geymist þar um aldur og ævi, því að frjóin eru gædd þeim undraverða eiginleika, að þola áhrif flestra efna. Ár eftir ár fellur frjóregn þetta til jarðar og skráir þannig gróðurfarssögu landsins í kring og þá um leið loftslagssögu þess. Aðferðin til að lesa þessa sögu er nefnd frjógreining (pollenanalyse).

Mýrarsnið er valið og tekin sýnishorn úr því með 5, 10 eða 20 sm millibili eftir þörfum. Sýnishorn þessi eru síðan soðin í kalílút og ýmsum sýrum, og á þann hátt er losnað við ýmis lífræn og ólíf-ræn efni, sem trufla við frjógreininguna, en frjóin láta ekkert á sjá við þessa harkalegu meðhöndlun. Því, sem nú er eftir af sýnishorninu, er brugðið undir smásjá og frjóin greind til ætta, sjaldnar tegunda, og fjöldi þeirra talinn, en það er mjög tímafrek vinna. Þannig er unnið úr hverju sýnishorninu á fætur öðru. Hundraðshlutföll frjóanna úr hverju sýnishorni eru síðan reiknuð út og færð inn á línurit, hið svonefnda frjólínurit. Þar með eru rúnir mýrarinnar ráðnar og lesturinn getur hafizt.

III.

Frjólínuritinu úr Sogamýri er skipt niður í fjóra kafla eða skeið, (I, II, III og IV), en línuritinu úr Seltjörn aðeins í tvö, í samræmi við myndunarsögu mósins (II og III).

Einkennandi fyrir neðsta hluta (skeið I) frjólínuritsins úr Sogamýrinni, sem er 30 metra yfir sjávarmáli, er það, að birkifrjó koma tæplega fyrir.

Á skeiði II beggja frjólínuritanna koma birkifrjóin til sögunnar, þ. e. birki er tekið að vaxa í grenndinni, og eykst fjöldi þeirra fljótt upp að hámarki á miðju þessu skeiði. Birkifrjóum fækkar síðan niður að lágmarki, sem er rétt ofan svarta öskulagsins k og lýkur þar þessu skeiði.

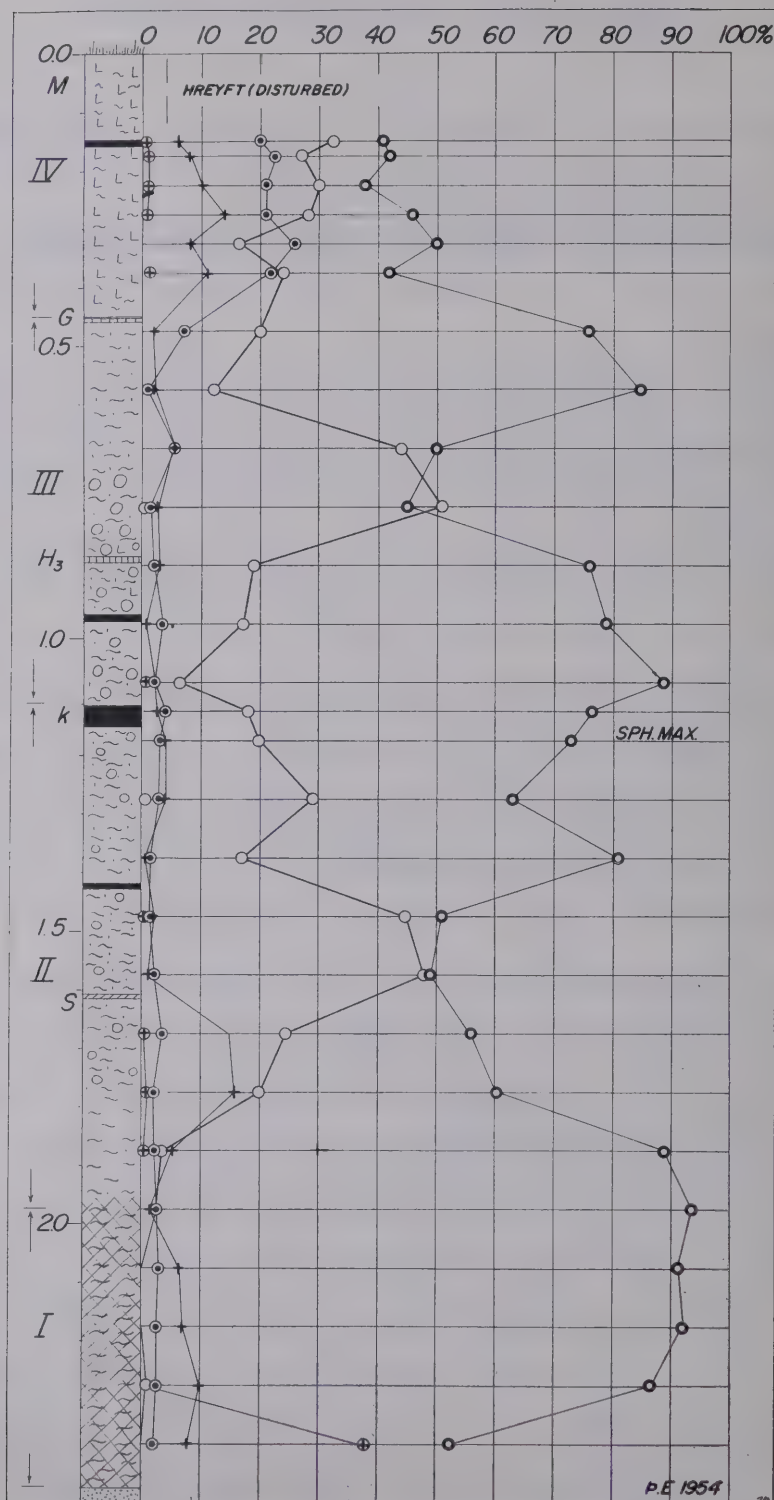
Skeið III hefst með því, að birkifrjóum fjölgar að nýju upp í hámark rétt ofan öskulagsins H³ (í Sogamýrarsniðinu).

Um þýðingu frjóa annarra plantna verður eigi rætt að sinni. Frjó plantna af maraættinni (*Myriophyllum*) koma þó nokkuð við sögu á skeiði III í Seltjarnarsniðinu. Þess skal og getið, til glöggvunar á Sogamýrarsniðinu, að öskulagið G er að öllum líkindum það sama og Sigurður Þórarinsson nefnir VIIb í doktorsritgerð sinni og hefur hann síðar rakið upptök þess til gígs við Frostastaðavatn og telur aldur þess um 1200 ár.

Samanburður á frjólínuritunum tveimur leiðir eftirfarandi í ljós:

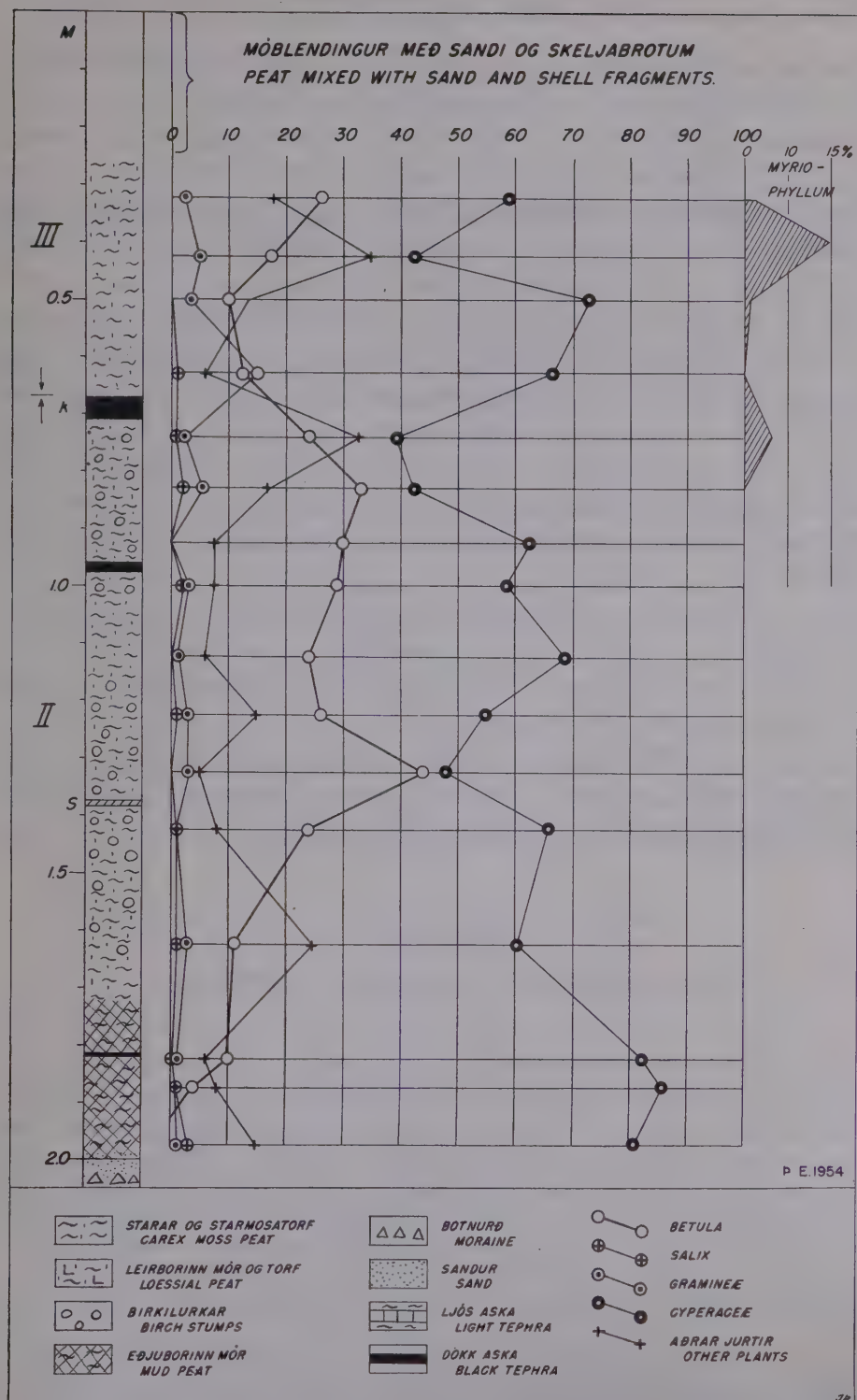
Ísskjöldur síðasta jökulskeiðs hafði hörfað af Reykjavíkursvæðinu og sjávarmörk voru komin niður fyrir 30 m hæð nokkrum þúsundum ára áður en mór tók að myndast í Seltjörn. Þar eð allra elzti Seltjarnarmórinn er, samkvæmt C¹⁴ ákvörðuninni, um 9000 ára, má líklegt telja, að efstu fjörumörk á Reykjavíkursvæðinu, í 43 m hæð, séu a. m. k. 12 000–14 000 ára gömul. Þegar sjórinn var í þeirri hæð, héldust hækkun lands (isostatísk) og hækkun sjávar (eustatísk) í jafnvægi um skeið, en það leiddi aftur af sér myndun brimprepa, t. d. í Öskjuhlíð, og marbakka, t. d. í Blesugróf. Jafnvægi þetta raskaðist brátt, landið hélt áfram að rísa, en í sjónum hækkaði ekki að sama skapi, svo að ströndin þokaðist smátt og smátt út og niður á við. Fyrir 9000 árum samkvæmt C¹⁴ ákvörðuninni, þ. e. 3–5 þús. árum eftir að efstu sjávarmörk mynduðust, eru sjávarmörkin komin a. m. k. 2 m niður fyrir núverandi fjöruborð, því að mór er tekinn að myndast í Seltjörn. Þessi landhækkun frá efstu sjávarmörkum

SOGAMÝRI (30m.)



Frjólínurit úr Sogamýri.
Pollendiagram from Sogamýri.

SELTJÖRN. SNÍÐ (SECTION) A.



Frjólínurit af Seltjarnarmónum.
Pollendiagram of the Seltjörn peat.

til hinna neðstu nemur því h. u. b. 1 sm á ári. Mór þessi virðist í engu frábrugðinn mó annarra mómýra á landinu. Á tímabili er Seltjarnarmýrin meira að segja svo þurr, að birki gat þrífzt í henni svo sem birkilurkar og næfrar í mónum sanna. Mór var enn að myndast í Seltjörn, er svarta öskulagið k féll, en það er að öllum líkindum komið frá Kötlu og fallið fyrir 4–5000 árum. Ofan þessa öskulags tekur að bera á frjóum plantna af maraættinni, en frævn þeirra fer nær eingöngu fram í vatni, svo að líklegt er, að sjávar-yfirborð sé þá þegar tekið að hækka að nýju, en það myndi aftur leiða til hækkaðs jarðvatnsyfirborðs, svo að í stað mýrarinnar í Seltjörn hefði myndast tjörn. Ekki vottar fyrir öskulaginu ljósa, sem líklega er sama öskulagið og nefnt er „efra ljósa lagið“ eða H³ í ritgerðum Sigurðar Þórarinssonar, og er samkvæmt C¹⁴-ákvörðun um 2700 ára gamalt og komið frá Heklu. Ástæðurnar til þessa geta verið tvær:

1. Sjór hefur þegar verið kominn inn yfir Seltjörn, þá er öskulagið H³ féll.
2. Mórinn með öskulaginu H³ hefur orðið briminu að bráð síðar, er sjórinn gekk inn í Seltjörn.

Um hvora ástæðuna sé að ræða skal eigi sagt að sinni, en frjólínuritið úr fjörumónum gefur til kynna, að fyrir hér um bil 3000 árum hafi enn verið að myndast mór í Seltjörn.

SUMMARY

Pollenanalysis of the Submerged Peat in Seltjörn

by Thorleifur Einarsson.

The writer presents two pollen diagrams, one from the Seltjörn peat the other from a peat bog, Sogamýri, 8 km E of Seltjörn and 30 m above sea level. The connection of the two diagrams is made i. a. with the help of tephra layers found in both sections. Layer G is probably the same as Thorarinsson's layer VIIb, the age of which is about 1200 years, the second light layer found in the Sogamýri section is probably the same as Thorarinsson's layer H³, age about 2700 years. The age of the basaltic layer k is approximately 4000–5000 years. From the diagrams and some other not yet published the writer concludes that the highest shore line in the Reykjavík area is at least 12000–14000 years old. He also states that the Seltjörn peat is a normal bog peat and birch wood has grown there. The absence of layer H³ (2700 years old) in the Seltjörn peat is either due to the peat having been submerged before that layer fell or due to a later abrasion of the peat by the sea.

Jón Jónsson:

Kísilþörungar í Seltjarnarmónum

Grein sú, sem hér fer á eftir, er að mestu leyti útdráttur úr stærri ritgerð, Niváförändringar på Island, sem nú er búin til prentunar og kemur út í Geografiska Annaler í Stokkhólmi. Ritgerð sú fjallar um árangur af rannsóknum á breytingum á afstöðu láðs og lagar við strendur Íslands.

Efni þeirrar ritgerðar verður ekki rakið hér. Þess skal aðeins getið, að niðurstaðan af þeim rannsóknum er í stuttu máli, sem hér segir. Landsig hefur átt sér stað á undanfórnum öldum og á sér að miklum líkindum stað ennþá. Þetta má telja sannað hvað við-víkur svæðinu frá Vestra Horni og vestur að Snæfellsnesi, en sennilegast er, að það nái yfir allt landið.

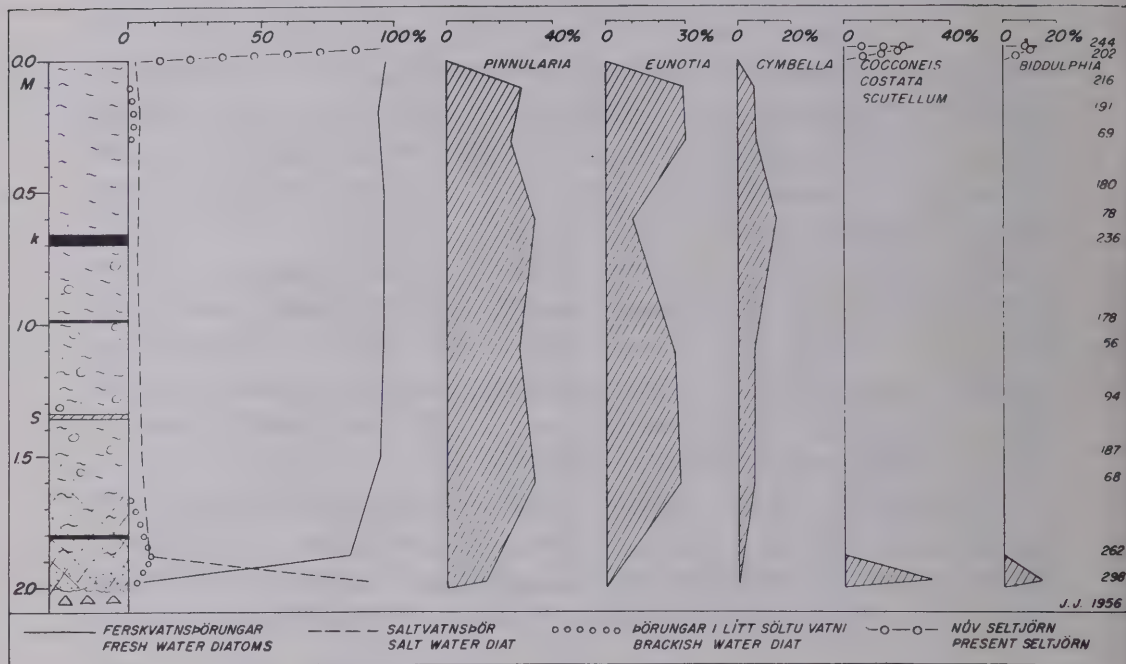
Landsigið er mjög hægfara og hefur verið byrjað löngu fyrir landnámsöld. Líklegt er talið, að landsigið nemi a. m. k. 4–5 mm á ári. Mjög hæpið virðist að setja landsig þetta í samband við jökulfarg yfirleitt. Fyrir þessu er gerð nánari grein í áðurnefndri ritgerð.

Viða með ströndum Íslands má finna jarðveg eða mó, sem sjór nú gengur yfir um flóð, og jafnvel má finna þar mó, sem einnig um fjöru liggur neðan við sjávarmál. Það er langt síðan þessu var veitt eftirtekt og allmikið hefur verið um þennan fjörumó rætt og ritað. Yfirleitt hefur hann verið talinn sönnun þess, að sjór hafi gengið á landið, þ. e. að landið hafi sigið, sjór hækkað eða þá það, að hvort tveggja hafi átt sér stað. Þó hafa verið uppi raddir um, að fjörumórinn sannaði raunar ekkert í þessu máli, og það var m. a. af þeim ástæðum, að ég fyrir nokkrum árum tók upp athuganir á þessu með aðferð, sem mér vitanlega hefur ekki áður verið beitt við rannsókn á mó hér á landi. Hins vegar hefur þessi aðferð verið mjög mikið notuð erlendis við hliðstæðar rannsóknir, og hún verður að teljast einhver hin öruggasta, sem nú er völ á.

Svo má heita, að alls staðar, þar sem vatn er fyrir hendi, lifi meira eða minna af svonefndum kísilþörungum (*diatomeae*). Jurtir

Þessar eru örsmáar. Stærri tegundirnar aðeins 100–300 μ á lengd, og þær allra stærstu geta náð því að verða 0.5 mm á lengd. Við rannsóknir og ákvarðanir á þessum jurtum verður því að nota smásjár með stækkun, a. m. k. 800–1000 faldri. Nafn sitt hafa þessir þörungar fengið af því, að þeir mynda um sig kísilskel. Eftir útliti

SNID (SECTION) A



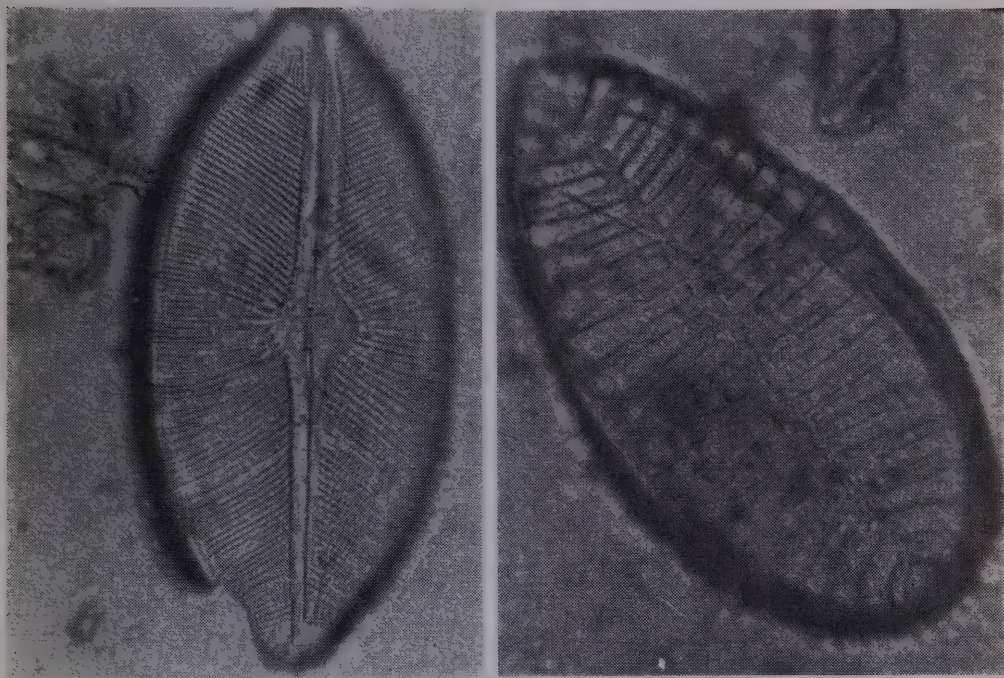
Mynd 1. Línurit er sýnir breytingar á kísilþörungafloornni í Seltjarnarmónum.
Diagram showing the occurrence of diatoms in Seltjörn.

kísilskeljanna, sem oft eru mjög fallegar, eru þörungarnir ákvarðaðir.

Sumar tegundir kísilþörunganna lifa aðeins í söltu vatni (sjó), aðrar aðeins í ósöltu vatni og enn aðrir í lítið eitt söltu vatni. Nokkrar tegundir geta líka lifað í mjög mismunandi vatni og verða því ekki notaðar við athuganir eins og þær, sem hér um ræðir. Í mýrum á Íslandi er mjög mikið um kísilþörungum.

Hér er rúmsins vegna ekki hægt að lýsa þessum jurtum nánar eða gera grein fyrir rannsóknum á þeim. Ég vona að geta síðar sent Náttúrufræðingnum myndir af nokkrum fleiri kísilþörungum, sem ég hef fundið í fjörumó á Íslandi. Loks skal þess getið, að danskur sérfræðingur, Ernst Östrup, hefur rannsakað mjög rækilega kísilþörungum frá Íslandi, og er árangur þeirra rannsókna að finna

í The Botany of Iceland. Á síðari árum hefur annar danskur sérfræðingur, Niels Foged, fengið við rannsóknir á íslenskum kísilþörungum. Hefur hann m. a. rannsakað barnamoldina undir Rauðhól við Hafnarfjörð, svo sem lesendum Náttúrufræðingsins mun kunnugt.



a

b

2. mynd. Kísilþörungar úr núverandi Seltjörn. a. *Navicula latissima* (Grey). b. *Surirella striatula* (Turpin). Stækkun 1000 $\times$. — *Diatoms from present Seltjörn. $\times$ 1000.* — Ljósm. Jón Jónsson.

Ég gat þess áðan, að mikið væri yfirleitt um kísilþörunga í íslenskum mýrum. Í mónum í Seltjörn er líka mikið af þeim.

Þegar mómyndunin í Seltjörn byrjaði, hefur samband tjarnarinnar við hafið að öllum líkindum verið algerlega slitið. Hin forna hafsvík var þá þegar orðin tjörn.

Neðst í jarðvegssniði því, sem hér fylgir, eru algerlega ótvíræðar sjávarmyndanir með 90% saltvatnsþörunga,¹⁾ 6% þörunga, sem lifa

1) Þegar hér er talað um þörunga, er eingöngu átt við kísilþörunga.

í ósöltu vatni og 4% þörunga, sem bezt kunna við sig í lítið eitt söltu vatni. Mjög fljótlega fellur tala saltvatnsþörunganna niður í 8% (sbr. línuritið) og nokkru ofar í sniðinu fer tala þeirra niður í 4%, og þannig er það, að heita má, gegnum allt sniðið. Það er nær eingöngu þörungurinn *Rhopalodia musculus*, sem þannig kemur



3. mynd. Kísilþörungaflóran í Seltjarnarmónum. Stækkun $450\times$. — *Diatoms from the peat in Seltjörn. $\times 450$. — Ljós. Jón Jónsson.*

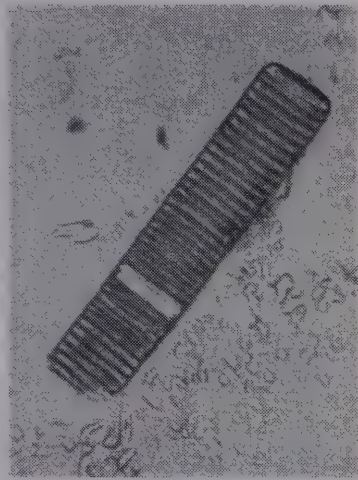
fyrir gegnum allt jarðvegssniðið. Þessi þörungur er talinn meðal saltvatnsþörunga, en hann getur líka lifað í nær ósöltu vatni. Það er auðsætt, að maður verður að reikna með einstaka saltvatnsþörung í mýrum, sem liggja alveg við sjó. Sömuleiðis má finna í sjónum allmikið af kísilþörungum, sem lifa í ósöltu vatni, og hafa þeir borizt þangað með lækjum og ám.

Ég gat þess áðan, að Seltjörn hefði verið algerlega slitin úr tengslum við hafið, þegar mómyndunin hófst. Þessa skoðun byggði ég á því, að á flæðiengjum, eins og t. d. við Borgarvog í Borgarfirði,

á sér engin mómyndun stað, en kísilþörung aflaóran á þessum flæði-engjum er nærfellt 100% saltvatnsþörungar og þar á meðal eru tegundir eins og *Biddulphia aurita*, *Raphoneis surirella*, *Cocconeis scutellum*, *C. costata*, *Actinoptychus splendens*, *Nitzschia punctata* o. fl. tegundir, sem bezt kunna við sig í sjó, þar sem seltan er 30—



a



b

4. mynd. Kísilþörungar undir móluginu. a. *Biddulphia aurita* (Lyngb.) Brib. b. *Rhabdonema arcuatum* (Ag.) Kütz. Stækkun 450 ×. — *Diatoms beneath the peat in Seltjörn*. × 450. — Ljós. Jón Jónsson.

40%. Aðeins neðst í sniðinu úr Seltjörn, undir mólum, koma þessir þörungar fyrir, og svo ofan á sjálfum mólum, þ. e. í Seltjörn, eins og hún er nú.

Eins og lesa má af línuritinu, eru þörungar, sem aðeins lifa í ósöltu vatni, algerlega yfirgnæfandi gegnum sniðið. Þar ber mest á *Pinnularia* og *Eunotia* tegundum, sem ekki lifa þar sem áhrifa gætir frá söltu vatni.

Það er því algerlega óhjákvæmilegt, að mórinn í Seltjörn er í heild myndaður í ósöltu vatni. Efsti hluti þessara mólaga er svo sendinn, að naumast er hægt að telja það mó í venjulegum skilningi. Kísilþörungafloóran þar sýnir samt, að áhrifa frá sjó gætir þar ekki, nema þá ef vera kynni allra efst í sniðinu, en efsta sýnishorn-

inu er auðvitað hæpið að treysta. Saltvatnspörungar geta auðveldlega hafa skolast þar með, þegar profan var tekin.

Niðurstaðan af þessum athugunum verður þá í stuttu máli eftirfarandi: Mómyndunin í Seltjörn byrjaði örstuttu eftir að tjörnin slitnaði úr tengslum við hafið, þ. e. þegar landið reis úr sæ. Seltjörn varð þá tjörn, en það skeði fyrir um það bil 9000 árum samkvæmt C¹⁴ aldursákvörðuninni. Mórinn er svo í heild myndaður í ósöltu vatni. Það hefur algerlega verið um venjulega mýri að ræða, og a. m. k. á tímabili var hún vaxin skógi. Svo tók sjórinn á ný að ganga á landið, þ. e. landið seig, en hvenær landsigið hófst, verður ekki lesið úr mólögunum við Seltjörn.

Listi yfir kísilþörungum, sem fundizt hafa í Seltjörn, fer hér á eftir.

KÍSILÞÖRUNGAR FUNDNIR Í SELTJARNARSNİÐINU.

DIATOMS FOUND IN THE SELTJÖRN SECTION.

- Achnanthes brevipes (Ag.). A. flexella (Kütz.). A. longipes (Ag.).
 Actinocyclus Ehrenbergii (Ralfs.).
 Actinoptychus splendens (Shadb.) Ralfs.
 Amphora angustata (Greg.) Cleve. A. ovalis (Kütz.). A. pusilla (Per.). A. proboscidea (conf.).
 Anomoloneis serians (Bréb.). Cleve.
 Biddulphia aurita (Lyngb.). B. pulchella (?) (Gray).
 Campylodiscus Ralfsii (W. Sm.).
 Cocconeis costata (Greg.). C. disculus (Schum.). C. distans (Greg.). C. molesta var. crucifera (Grun.). C. placentula (Ehr.). C. scutellum (Ehr.).
 Coscinodiscus apiculatus (Ehr.). C. lineatus (?) Perazello. C. sp.
 Cyclotella antiqua (W. Sm.). C. striata (Kütz.). Grun.
 Cymbella aspera (Ehr.). Cleve. C. gracilis (Rabh.) Cleve. C. Hauckii (van Heureck). C. heteropleura (Cleve). C. sp.
 Diatomella Balfouriana (Grev.) D. hiemala (Lyngb.) Heib.
 Diploneis fusca (Greg.) Cleve. D. interrupta (Cleve). D. ovalis (Cleve).
 Epithemia argus (Kütz.). E. Mülleri (Fricke). E. turgida (Ehr.) Kütz. E. turgida var. granulata (Ehr.) Grun. E. sp.
 Eunotia argus (Ehr.). E. diodon (Ehr.). E. fallax (A. Cl.). E. gracilis (Ehr.). Rabenh. E. lapponica (A. Cl.). E. lunaris (Grun.). E. praerupta (Ehr.). E. rostellata (Hust.). E. tenella (Hust.).
 Fragilaria bicapitata (A. Mayer). F. construens (Ehr.). F. Harrisonii (W. Sm.). F. pinnata (Ehr.). F. pinnata var. lanzettula (Hust.). F. virescens (Ralfs.).
 Gomphonema acuminatum (Ehr.). G. intricatum (Kütz.). G. intricatum var. pumila (Grun.). G. sp.

Grammatophora angulosa (Ehr.). *G. angulosa* var. *islandica* (Ehr.). *G. marina* (Lyngb.) Kütz.

Gyrosigma acuminatum (Rabh.). *G. attenuatum* (Kütz.).

Hantzschia amphioxys (Ehr.).

Hyalodiscus scoticus (Grun.).

Melosira italica (Ehr.). Kütz.

Navicula abrupta (Greg.). *N. bialbata* (Per.). *N. digitoradiata* (Greg.). *N. Galikii* (Pant.). *N. lyra* conf. *latissima* (Greg.) *N. peregrina* (Ehr.). *N. pupula* (Kütz.). *N. pusilla* (W. Sm.). *N. semen* (Ehr.). *N. tuscula* (Ehr.).

Nitzschia angularis (W. Sm.). *N. capitellata* Hust.). *N. commutata* (Grun.). *N. distans* (Greg.). *N. navicularis* (Bréb.) Grun. *N. palea* (Kütz.). *N. punctata* (Grun.). *N. socialis* var. *baltica* (Grun.). *N. tryblionella* (Hantzsch). *N. tryblionella* var. *victoriae* (Grun.).

Opephora marina (Greg.) Pet.

Pinnularia borealis (Ehr.). *P. hustedtii* (Mölder). *P. nobilis* (Ehr.). *P. microstauron* (Ehr.). *P. pulchra* (Östrup). *P. sp.*

Pleurosigma anguletum (Quek).

Rhabdonema arcuatum (Ag.) Kütz. *R. sp.*

Rhoalodia gibba (O. Müll.). *R. gibba* var. *ventricosa* (Ehr.). Grun. *R. musculus* (Kütz.) O. Müll.

Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.

Stauroneis anceps (Ehr.). *S. parvula* (Grun.). *S. phoenicenteron* (Ehr.). *S. Smithii* (Grun.).

Surirella linearis (W. Sm.). *S. ovalis* Bréb.).

Synedra ulna (Nitzs.) Ehr. *S. ulna* var. *oxyrhynchus* (van Heurck).

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. *T. flocculosa* (Roth) Kütz.

Tetracyclus rupestris (Grun.).

Thalassiosira lecipens (Grun.).

Tracyneis aspera (Ehr.).

SUMMARY

Diatoms in the Submerged Peat in Seltjörn

by Jón Jónsson.

The present paper is mainly an extract of a paper, *Niváförändringar på Island*, that will soon be published in *Geografiska Annaler*, Stockholm.

The writer presents a diagram of the occurrence of diatoms in the Seltjörn peat. The diagram shows that at the time when the formation of peat started Seltjörn was quite separated from the sea and probably its level was then at least as high as the present high water level. The peat was formed entirely in fresh water. A list of diatoms found in the Seltjörn section, is added.

Date Due

44875

BOREAL INSTITUTE FOR NORTHERN STUDIES, LIBRARY
THE UNIVERSITY OF ALBERTA
EDMONTON, ALBERTA T6G 2E9
CANADA

University of Alberta Library



0 1620 0332 3738